重構鳳梨鮮果外銷體系－以技術創新驅動國際市場

農試所嘉義分所 唐佳惠 官青杉 李柔誼 梁鈺平 賴柏羽 黃守宏 倪蕙芳
農業科技研究院 方怡丹

一、前言

外銷事業是臺灣鳳梨走上國際貿易舞臺不可或缺的一環，在民國60年代鳳梨罐頭加工產業外移初期，鮮果外銷亦曾輝煌，受品種特性等因素影響，在現今外銷主力「台農17號」推廣前10年(1989)，鮮果外銷量自5,873公噸逐年下降，至1997年僅剩429公噸，隨著產官學研通力合作，自2009年起，外銷表現逐步回升，至2019年達51,476公噸，約佔整體產量的11%，惟市場集中在中國大陸(超過90%)。然在外銷市場成長亮眼之際，鳳梨鮮果外銷產業卻遭遇「黑天鵝事件」自2020年初起，因COVID-19疫情於全球擴散，導致冷鏈運輸、物流調度、人力資源與國際貿易等環節皆遭遇嚴重阻礙，除了疫情造成的衝擊，2021年中國大陸以檢疫問題為由，暫停進口臺灣鳳梨，禁令實施後，雖外銷量下滑，但在「自由鳳梨」倡議及多國貿易夥伴積極採購支持下，完成市場轉向與重組，分散外銷市場過度集中風險，國際貿易逐漸恢復常態化。市場轉向後，臺灣鳳梨鮮果主要銷至日本、香港及新加坡等，然而，在輸銷日本與拓展新興市場過程，也面臨一連串挑戰。首先，各國對農藥殘留的容許標準與臺灣存在落差，加上業者對相關規定掌握不足，農藥殘留成為亟待解決的關鍵問題。此外，因檢疫蟲害「紋翅蛾」出現，有超過三成銷往日本的鳳梨鮮果遭受溴化甲烷燻蒸處理，造成成本上升與上架時程延遲，果實因此產生褐變現象，導致消費者投訴頻傳，使得2023年整體銷售量降至近5年來最低點。

二、外銷受阻危機與應變對策

為防止有害生物隨國際貿易進入進口國，各國普遍進行邊境檢疫，一旦發現有害生物，通常採用藥劑燻蒸方式處理，以確保有害生物被完全消除後才允許通關。2011至2020年期間，介殼蟲為臺灣輸日鳳梨在邊境檢疫檢出的害蟲(圖一左)，2022年日方於邊境檢疫時發現

作　　者：唐佳惠副研究員
連絡電話：05-2771341-3152

DOI：10.30248/TSQBTARI.202603_(145).0002

鳳梨鮮果帶有「紋翅蛾」，該蟲主要藏匿於花腔中(圖一右)，食用碎屑或取食腐爛組織，不危害鳳梨，過去未被歸類為鳳梨害蟲，因此其生活史與防治策略尚未建立。當時可使用的防治藥劑中，僅有「賜派滅」可同時符合臺日雙方相關標準，但其防治效力有限，導致外銷鳳梨供果園面臨缺乏有效藥劑可用的困境。另一方面，小果腐敗病的問題長期存在，卻缺乏完整病原菌鑑定與相應防治對策，也成為農民及出口業者需持續面對之挑戰。

三、跨機關協作全面升級出口體系

為迅速解決外銷困局，農業部即刻啟動應變計畫，由農試所組織團隊積極研擬因應策略，危機即轉機，此後臺灣鳳梨自種植到出口，引入系統化管理，使得產業全面升級並能精準控制品質，促進外銷量成長。其歷程分述如下：

(一) 跨機關組隊-「鳳梨品項團隊」成軍：在這場關乎產業命運的硬仗中，首先是跨機關、跨領域的任務型團隊誕生，由本所、農藥所、防檢署、高雄區及臺南區兩個農業改良場等相關單位組成，可稱得上是產業升級特攻隊，針對鳳梨鮮果外銷痛點-因應氣候、病害、蟲害衝擊，從維持外銷鮮果品質與改善貯運技術逐一尋找解方，且設立專案小組啟動快速研發與現場輔導。

(二) 聯手出擊-啟動解決問題行動計畫：走入果園與集貨包裝場，與農民、包裝場業者肩並肩合作，分進合擊克服下列挑戰：

1. **農藥殘留立即檢查：**田區定位，即時追蹤不合格果品來源，阻絕進入包裝理集貨場，提升因應速度與處理透明度，同時可反向強化農民用藥紀錄與教育，進一步降低違規風險。

2. **數位化果園管理系統上線，出貨預測、供果品質判斷技術優化：**以往為搶早上市，農民多依賴經驗與氣候狀況來判斷採收時機，容易造成產期波動與預估失敗，導致需從不同供果園調配果實以完成裝櫃出貨，進而衍生果實品質不一等問題。為改善此現

圖一、鳳梨常見的檢疫害蟲粉介殼蟲（左）及紋翅蛾（右）。

DOI：10.30248/TSQBTARI.202603_(145).0002

象，團隊導入積溫模型，結合氣象觀測資料、歷史紀錄與預報資訊等演算技術，輔以影像辨識及田間管理紀錄，協助果園以科學依據預測產期。農民只需上傳催花日期與地點，系統即可智慧預估最佳採收期程，不僅讓出貨流程更有規劃，也使包裝作業得以提前因應，整體果品質量同步提升。

3. **開發關鍵病蟲害防治技術，迅速推薦藥劑降低檢疫燻蒸率：**由防檢署洽請日方提供檢出的有害生物資料，團隊接手克服問題。以「紋翅蛾」為例，過去國內幾乎沒有相關的防治建議，在團隊赴第一線諮詢、建立田間生態調查後，確定最佳防治時機與有效防治藥劑種類、施用方式及安全採收期資料，提供田間應用，使出口果實降低燻蒸率，進而提升買家信任度，確保外銷信譽。整體重要成果如下：(1) 介殼蟲防治：2024年評估藥劑「馬拉松」對粉介殼蟲田間藥效及殘留試驗，並訂定安全採收期，增加農民防治介殼蟲藥劑之選擇，且日本、香港和澳洲對馬拉松農藥殘留容許量都較我國寬鬆，亦即按照規定方式施藥和遵守安全採收期，農藥殘留可同時符合這些國家標準。增訂此藥後，農民可在鳳梨生育後期加強介殼蟲防治，使害蟲防治策略更加完善。(2) 增訂紋翅蛾為外銷檢疫害蟲：該蟲非鳳梨害蟲卻隱匿於果目內，難以在包裝場清除，需仰賴妥善田間管理及防治，為降低果品被檢疫出而燻蒸，團隊專家積極進行室內藥劑篩選及田間試驗，迅速新增「大利松」及「馬拉松」藥劑為鳳梨鱗翅目害蟲緊急防治用藥，亦建立紋翅蛾監測及鑑定技術，確認紋翅蛾類族群於鳳梨開花中後期迅速上升，因而於2023年修正「鳳梨鱗翅目害蟲」緊急用藥的施藥方法為開花期開始施藥，以精準施藥時機提升防治效果。此外，為降低農藥殘留風險及加強防治，2024年亦完成微生物製劑「蘇力菌」防治蛾類田間藥效試驗，提供農民於鳳梨生產後期加強防治的安全選擇。這一連串的研究提供農民有效防治對策，大幅降低外銷檢疫不合格率。(3) 解決外銷殺手「小果腐敗病」無防治藥劑的困境：團隊專家經室內藥劑篩選及田間試驗，於2022年完成「腐絕」防治試驗，於開花期施用可降低罹病度40-60%，降低外銷供果病害問題；且為釐清病原種類及發生生態，以更有效防治病害，持續進行基礎研究，在2023年首度正式於國際期刊發表臺灣鳳梨小果腐敗病病原種類及分子生物學快速鑑定方法。

4. **輸出流程不「草率」- 建立集貨場健檢與標準作業流程，落實外銷鳳梨果實之品質查核：**自產季前至外銷期間，由團隊成員前往包裝場進行健檢及輔導，協助優化集貨場區包裝動線設置分區(圖二)，宣導區隔清潔區與非清潔區、動線一進一出、設置品質

DOI：10.30248/TSQBTARI.202603_(145).0002

檢驗區、資材存放於清潔密閉區及使用集塵設備，以降低有害生物檢疫風險。

5. **果肉不黑心，商品顏值更吸睛！保鮮技術全面升級：**(1) 建立外銷鳳梨標準作業流程及採收成熟度標準：從果園管理到冷鏈物流整套技術升級，不但減少果實「黑心」風險，也讓外銷業者更容易掌握操作方式。穩定供果品質，減少客訴比例，提升國際市場消費者對臺灣鳳梨之信心，有助出口拓展。(2) 落實採前及採後處理措施：鳳梨「黑心」現象的產生，主因在於供果品質把控不夠嚴謹、外銷物流中鮮果倉儲待售滯留時間過長，或是溫度管理不當。針對此一問題，團隊經多次測試與驗證，制定出一套完整且可行的作業流程來加以改善，包括：果品糖度標準、適合外銷的成熟度、採後溫控管理、穩定運輸溫度以及倉儲與末端待售點低溫維持等技術。此流程已整理成「臺灣外銷鳳梨產銷技術指引」，提供果農與包裝場參考。同時透過技術說明會，幫助更多貿易商、集貨場業者與農民了解與應用，讓鳳梨鮮果從產地到海外都能保持最佳品質。

圖二、優化外銷鳳梨集貨場區、非清潔區動線配置。

四、事件對鳳梨外銷之影響與未來展望

從危機翻轉成競爭力，面對這場突如其來的外銷鳳梨「黑天鵝事件」，「鳳梨品項團隊」的成果是可量化的。

(一) 產業升級全面啟動：導入智慧農業、採後處理標準作業流程以及數位監控等，培育更專業的農民與供果體系。

(二) 出口金額： 2024年較2023年增加近2億元；更較2014年增加5.7億元。其中，銷日鳳梨鮮果量由2014年之907噸(出口額約3.3千萬)增至2024年9,373噸(出口額約7.9億)，量與值分別增長21倍與近24倍。

(三) 日本市場重拾信心：外銷日本鳳梨燻蒸率由2023年的35.4%，降低至2024年的25.8%，截至2025年6月燻

DOI：10.30248/TSQBTARI.202603_(145).0002

蒸率更明顯降至17.6%；且2024年外銷量較2023年增加3,795公噸，幾與高峰期持平。

(四) 開拓新市場：成功打入紐西蘭市場，加拿大、澳大利亞等新興市場，也持續發展。

(五) 穩定外銷市場，成功帶動國內價格回升，2023年批發市場3月至7月每公斤平均價格19.5元， 2024年同期價格介於19.4元至25.4元，平均23.2元，使國內產值增加近1.5億元，平衡產業發展及提升農民收益。這些成果不僅是數字的增長，更是產銷制度與產業經營文化的轉型。

五、結語

近10年來，在產官學研及各界共同推動下，臺灣鳳梨外銷產業發展雖面臨挑戰，幾經跌蕩起伏。然持續往前的科研腳步為困境帶來曙光與希望，例如：過去許多關鍵作業如剔除肉聲果，須仰賴資深員工敲擊果實反射音的辨識經驗來因應，加上自植株催花至果實採收之間的天數、外銷合格果率與供果品質等易受氣候變遷影響，導致外銷供果數量及期程安排等缺乏穩定性。當遭遇如COVID-19這類無法預期且對國際貿易產生重大衝擊的情況時，「鳳梨品項團隊」攜手農民與業者，全力投入應對挑戰，讓我們看見另一種可能：透過科技研發、制度創新與跨域協作，使原本屬於技術挑戰高或不耐長途運輸的鳳梨鮮果，也能在發生極大衝擊性事件下，有機會續寫國際舞台上的璀璨篇章。

DOI：10.30248/TSQBTARI.202603_(145).0002